

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

(11) N° de publication :
 (à n'utiliser que pour les
 commandes de reproduction)

2 724 509

(21) N° d'enregistrement national :

94 10859

(51) Int Cl^e : H 04 B 7/26, 1/74, H 04 J 3/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.09.94.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : ALCATEL MOBILE
 COMMUNICATION FRANCE SOCIETE ANONYME —
 FR.

(72) Inventeur(s) : DUPUY PIERRE.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
 demande : 15.03.96 Bulletin 96/11.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
 recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
 présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
 apparentés : DIVISION DEMANDEE LE 05/10/95
 BENEFICIAINT DE LA DATE DE DEPOT DU
 19/06/95 DE LA DEMANDE INITIALE N° 95 07529
 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIETE
 INTELLECTUELLE

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : SOSPI.

(54) SYSTEME DE RADIOPROPAGATION CELLULAIRE, NOTAMMENT AVEC DES MOBILES, ET DISPOSITIF
 D'EMISSION OU DE RECEPTION CORRESPONDANT.

(57) Système de radiocommunication cellulaire, notam-
 ments avec des mobiles, du type dans lequel les informa-
 tions à transmettre sont transmises suivant une structure
 de multiplex temporel incluant une structure de multitrame
 ayant elle-même des numéros de trame réservés à la
 transmission de canaux dits à bas débit, caractérisé en ce
 que tout ou partie de ces numéros sont différents pour dif-
 férentes cellules de ce système susceptibles d'utiliser au
 moins une même fréquence.



FR 2 724 509 - A1



Système de radiocommunication cellulaire, notamment avec des mobiles, et dispositif d'émission ou de réception correspondant

La présente invention concerne les systèmes de radiocommunication, notamment avec des mobiles, tels que notamment le système GSM.

La présente invention concerne plus particulièrement de tels systèmes, dans lesquels les informations à transmettre sont transmises suivant une structure de multiplex temporel, et plus particulièrement encore suivant une structure de multiplex temporel incluant une structure de supertrame ayant certains numéros de trames réservés à la transmission de canaux dits à bas débit.

A titre d'exemple de tels canaux à bas débit on citera, dans le système GSM, les canaux de signalisation dits SACCH ("Slow Associated Control Channel"), ou encore les canaux réservés à l'émission de bruit dit de confort en l'absence d'activité vocale, selon la technique connue dite de transmission discontinue, ou DTX ("Discontinuous Transmission").

Ainsi, dans le système GSM, une multitrame dite "multitrame à 26" a ses 12 premières trames réservées à l'émission de canaux de trafic, la trame suivante réservée à l'émission de canaux SACCH, et les douze trames suivantes réservées à l'émission de canaux de trafic.

Par ailleurs, pour tenir compte du codage des informations à transmettre, qui conduit, dans le système GSM, au découpage d'un même bloc d'informations codées, en sous-blocs émis sur deux fois quatre trames successives, on définit une multitrame dite "multitrame à 104", obtenue par groupement de 4 "multitrames à 26" successives.

Une telle structure de "multitrame à 104" est rappelée sur la figure 1, pour le cas de multitrame véhiculant des canaux dits plein débit. On rappelle en effet que le système GSM prévoit deux débits différents, dits respectivement

plein débit et demi-débit, suivant le type de codage utilisé pour les informations à transmettre.

La figure 1 est présentée sous forme de tableau dont les numéros de colonne sont constitués par les numéros de 5 trame, en l'occurrence de 0 à 103, dans une multitrame, et dont les numéros de ligne sont constitués par les numéros d'intervalle de temps, en l'occurrence de 0 à 7, dans une trame.

Seuls les emplacements occupés par des canaux SACCH ou 10 par des canaux véhiculant du bruit de confort en l'absence d'activité vocale ont, pour simplifier, été illustrés sur cette figure, les premiers, représentés par des rectangles pleins, occupant en l'occurrence, suivant l'intervalle de temps considéré, l'un des numéros de trame 12, 25, 38, 51, 15 64, 77, 90, 103 et les seconds, représentés par des rectangles hachurés, occupant les numéros de trame 52 à 59.

La présente invention concerne plus particulièrement de tels systèmes de radiocommunication, qui sont en outre de type cellulaire, (ce qui est le cas du système GSM rappelé 20 plus haut), c'est à dire dans lesquels une même fréquence porteuse peut-être réutilisée dans plusieurs cellules, à titre d'exemple dans sept cellules notées C_0 à C_6 pour le cas d'un motif de réutilisation à sept cellules, comme illustré sur la figure 2.

25 Dans de tels systèmes, la réduction des interférences est une préoccupation majeure.

Une façon de réduire ces interférences consiste précisément, dans le cas du système GSM, à utiliser la technique de transmission discontinue rappelée plus haut.

30 Cependant, la structure actuelle de "multitrame à 104" est telle que les multitrames portées par une même fréquence porteuse susceptible d'être utilisée dans différentes cellules ont la même structure (qui est celle rappelée sur la figure 1). Même dans le cas de transmission discontinue, 35 des risques d'interférence subsistent alors, particulièrement dans le cas de systèmes synchrones, du fait

même de la transmission desdits canaux à bas débit, qui continuent en effet d'être transmis en pareil cas.

La présente invention a notamment pour but d'éviter, ou de réduire ces inconvénients.

5 Une solution à ce problème est suggérée dans la recommandation GSM 03.30 et consiste à utiliser un décalage temporel entre bases de temps de stations de base relatives à des cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence. Cette solution présente cependant des 10 inconvénients, dont au moins deux peuvent être notés :

- un partage de fréquences dans le temps entre cellules ne peut pas être utilisé efficacement avec une base de temps différente dans chaque station de base,
- un handover synchrone entre différentes stations de 15 base devient impossible.

La présente invention permet notamment d'éviter ces inconvénients.

La présente invention a ainsi pour objet un système de radiocommunication cellulaire, notamment avec des mobiles, 20 du type dans lequel les informations à transmettre sont transmises suivant une structure de multiplex temporel incluant une structure de multitrame ayant elle-même des numéros de trame réservés à la transmission de canaux dits à bas débit, ce système étant essentiellement caractérisé en 25 ce que tout ou partie de ces numéros sont différents pour différentes cellules de ce système susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence.

La présente invention a également pour objet un dispositif d'émission ou de réception pour un tel système.

30 D'autres objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, faite à titre d'exemple plus particulièrement pour le cas du système GSM et de "multitrame 104", et en relation avec les dessins ci-annexés 35 dans lesquels :

- la figure 1, décrite plus haut, illustre une structure de multitrame suivant l'art antérieur, pour le cas de multitrame véhiculant des canaux dits plein débit,

5 - la figure 2, décrite plus haut, rappelle la structure d'un système de radiocommunication cellulaire,

- les figures 3, 4 et 5 illustrent respectivement un premier, un deuxième et un troisième exemple de structure de multitrame suivant la présente invention, à titre d'exemple pour le cas de multitrame véhiculant des canaux dits demi-
10 débit,

- la figure 6 illustre schématiquement un moyen d'élaboration de structure de multitrame pour un système suivant la présente invention.

Les figures 3, 4 et 5 montrent sur un exemple et pour
15 un intervalle de temps donné, dans quel numéro de trame d'une "multitrame à 104" sont transmis d'une part les canaux SACCH (représentés par des rectangles pleins) et d'autre part les canaux transportant des informations relatives à du bruit de confort (représentés par des rectangles hachurés).

20 Les figures 3, 4 et 5, sont présentées sous forme de tableau, les numéros de trames, de 0 à 103, étant mentionnés en numéros de colonne, et les numéros de cellule étant mentionnés en numéros de ligne.

Dans l'exemple illustré sur les figures 3, 4 et 5 les
25 numéros de cellule sont susceptibles de varier de 0 à 7. Cet exemple numérique correspond notamment au cas où on utilise, pour différencier différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence, un paramètre déjà utilisé dans le système GSM tel que le paramètre appelé code
30 d'identité de station de base, ou BSIC ("Base Station Identity Code"), comme décrit par exemple dans le livre "The GSM System for Mobile Communications" Michel MOULY, Marie-Bernadette PAUTHET (p. 336-339), ou encore le paramètre constitué par le type de séquence d'apprentissage
35 utilisé, comme décrit par exemple aux pages 232 à 234 du livre mentionné ci-dessus. Dans le cas où les cellules à

différencier sont constituées par les 7 cellules C_0 et C_6 d'un motif de réutilisation tel que rappelé sur la figure 2, une des 8 lignes numérotées 0 à 7 du tableau des figures 3 et 4 ne sera alors pas utilisée. D'autres façons de 5 différencier différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence sont néanmoins possibles.

La première ligne du tableau des figures 3 et 4, non numérotée, rappelle en outre dans quels numéros de trame d'une "multitrame à 104" sont transmis les canaux à bas 10 débit considérés, pour le cas de multitrame véhiculant des canaux dits plein débit, et à titre d'exemple pour le cas de l'intervalle de temps de numéro 0.

Sur la figure 3, les structures de multitrame relatives aux différentes cellules susceptibles d'utiliser 15 au moins une même fréquence ont été optimisées pour qu'un nombre minimum de canaux à bas débit relatifs à ces différentes cellules soient transmis dans un même numéro de trame.

Dans l'exemple choisi du système GSM, de "multitrame à 20 104" et de numéros de cellule susceptibles de varier de 0 à 7, il est en effet ici impossible que tous les canaux à bas débit soient transmis dans des numéros de trame différents.

On conçoit cependant que d'autres exemples pourraient être envisagés dans lesquels lesdits canaux à bas débit 25 seraient tous transmis dans des numéros de trame différents.

Sur la figure 4, les structures de multitrame relatives aux différentes cellules ont été optimisées pour qu'aucun canal à bas débit relatif à une multitrame véhiculant des canaux demi-débit ne soit transmis dans un 30 numéro de trame déjà occupé par un canal à bas débit relatif à une multitrame véhiculant des canaux dits plein débit.

Dans le cas de systèmes où coexistent des multitrames véhiculant des canaux plein débit et des multitrames véhiculant des canaux demi-débit, l'exemple de la figure 4 35 pourra constituer un meilleur choix.

Dans le cas de systèmes où les seules multitrames existantes sont des multitrames véhiculant des canaux demi-débit, l'exemple de la figure 3 pourra par contre constituer un meilleur choix.

5 Les structures de multitrame relatives aux différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence, illustrées sur la figure 5, représentent un compromis entre les buts recherchés sur les figures 3 et 4 et une plus grande régularité dans la répartition des 10 trames.

On rappelle que dans le système GSM un canal demi-débit se décompose en deux sous-canaux, dits respectivement sous-canal 0 et sous-canal 1.

A titre d'exemple, sur la figure 3, les canaux SAACH 15 occupent ainsi :

- pour la cellule 0, les trames :
 - 8, 34, 60, 86 pour le sous-canal 0
 - 21, 47, 73, 99 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 1, les trames :
 - 9, 35, 61, 87 pour le sous-canal 0
 - 22, 48, 74, 100 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 2, les trames :
 - 10, 36, 62, 88 pour le sous-canal 0
 - 23, 49, 75, 101 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 3, les trames :
 - 11, 37, 63, 89 pour le sous-canal 0
 - 24, 50, 76, 102 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 4, les trames :
 - 7, 33, 59, 85 pour le sous-canal 0
 - 20, 46, 72, 98 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 5, les trames :
 - 0, 26, 52, 78 pour le sous-canal 0
 - 13, 39, 65, 91 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 6, les trames :
 - 1, 27, 53, 79 pour le sous-canal 0
 - 14, 40, 66, 92 pour le sous-canal 1

- pour la cellule 7, les trames :
2, 28, 54, 80 pour le sous-canal 0
15, 41, 67, 93 pour le sous-canal 1.

Sur la figure 3, les canaux transportant des 5 informations relatives à du bruit de confort en l'absence d'activité vocale occupent, à titre d'exemple :

- pour la cellule 0, les trames :
91, 93, 95, 97 pour le sous-canal 0
92, 94, 96, 98 pour le sous canal 1
10 - pour la cellule 1, les trames :
79, 81, 83, 85 pour le sous-canal 0
80, 82, 84, 86 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 2, les trames :
67, 69, 71, 73 pour le sous-canal 0
15 68, 70, 72, 74 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 3, les trames :
3, 5, 7, 9 pour le sous-canal 0
4, 6, 8, 10 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 4, les trames :
20 99, 101, 103, 1 pour le sous-canal 0
100, 102, 0, 2 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 5, les trames :
44, 46, 48, 50 pour le sous-canal 0
45, 47, 49, 51 pour le sous-canal 1
25 - pour la cellule 6, les trames :
19, 21, 23, 25 pour le sous-canal 0
20, 22, 24, 26 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 7, les trames :
29, 31, 33, 35 pour le sous-canal 0
30 30, 32, 34, 36 pour le sous-canal 1.

Sur la figure 4, les canaux SACCH occupent, à titre d'exemple :

- pour les cellules 0 à 3, les mêmes numéros de trame que sur la figure 3 ;
35 - pour les cellules 4 à 7 les mêmes numéros de trame que pour les cellules 0 à 3, respectivement.

Sur la figure 4, les canaux transportant des informations relatives à du bruit de confort en l'absence d'activité vocale occupent, à titre d'exemple :

- pour la cellule 0, les trames
- 5 0, 2, 4, 6 pour le sous-canal 0
- 1, 3, 5, 7 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 1, les trames
- 14, 16, 18, 20 pour le sous-canal 0
- 15, 17, 19, 21 pour le sous-canal 1
- 10 - pour la cellule 2, les trames
- 28, 30, 32, 34 pour le sous-canal 0
- 29, 31, 33, 35 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 3, les trames
- 42, 44, 46, 48 pour le sous-canal 0
- 15 43, 45, 47, 49 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 4, les trames
- 65, 67, 69, 71 pour le sous-canal 0
- 66, 68, 70, 72 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 5, les trames
- 20 79, 81, 83, 85 pour le sous-canal 0
- 80, 82, 84, 86 pour le sous-canal 1
- pour la cellule 6, les trames
- 93, 95, 97, 99 pour le sous-canal 0
- 94, 96, 98, 100 pour le sous-canal 1
- 25 - pour la cellule 7, les trames
- 3, 5, 7, 9 pour le sous-canal 0
- 4, 6, 8, 10 pour le sous-canal 1.

Pour tenir compte du décalage de 13 existant, dans la structure de multitrame véhiculant des canaux plein débit, 30 entre numéros de trames occupés par les canaux SACCH pour des intervalles de temps consécutifs, un décalage similaire sera effectué, dans le cas de la figure 4, sur les canaux SACCH.

Sur la figure 5, les canaux SACCH occupent à titre 35 d'exemple, pour la cellule de numéro n, les trames de numéro FN-1-n, où FN désigne les numéros de trame occupés par les

canaux SACCH relatifs à une multitrame véhiculant des canaux plein débit. Par rapport au cas où ils occuperaient les trames de numéro $FN-n$, ceci permet d'éviter les interférences entre canaux SACCH relatifs à des multitrames véhiculant des canaux plein débit et à des multitrames véhiculant des canaux demi-débit.

Sur la figure 5, les canaux véhiculant du bruit de confort en l'absence d'activité vocale occupent, à titre d'exemple, pour une cellule de numéro n :

10 - pour le sous canal 0, les trames :

$12 + 13n, 14 + 13n, 16 + 13n, 18 + 13n$

- pour le sous canal 1, les trames :

$13 + 13n, 15 + 13n, 17 + 13n, 19 + 13n$

La présente invention a également pour objet un 15 dispositif d'émission ou de réception pour un tel système.

Un dispositif d'émission ou de réception pour un système dans lequel les informations à transmettre sont transmises suivant une structure de multiplex temporel incluant une structure de multitrame comporte classiquement 20 des moyens d'élaboration de structure de multitrame, ces moyens étant généralement réalisés par un ensemble de compteurs incrémentés par un signal d'horloge caractéristique du rythme des informations transmises.

Dans un dispositif d'émission ou de réception suivant 25 l'invention, ces moyens d'élaboration de structure de multitrame sont tels que tout ou partie des numéros de trame réservés à la transmission de canaux à bas débit sont différents pour les différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence, comme décrit plus 30 haut.

Comme indiqué plus haut, une manière avantageuse de différencier les différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence consiste, dans le système GSM, à utiliser un paramètre déjà existant tel que 35 le paramètre appelé code d'identité de station de base, ou BSIC ("Base Station Identity Code") ou encore le paramètre

constitué par le type de séquence d'apprentissage utilisé. Comme illustré sur la figure 6, les moyens, M , d'élaboration de structure de multitrame, qui peuvent continuer à être réalisés au moyen d'un ensemble de compteurs, reçoivent alors, pour fournir une structure de multitrame notée S , outre ledit signal d'horloge, noté H , un de ces paramètres, noté N .

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS :

1/ Système de radiocommunication cellulaire, notamment avec des mobiles, du type dans lequel les informations à transmettre sont transmises suivant une structure de multiplex temporel incluant une structure de multitrame ayant elle-même des numéros de trame réservés à la transmission de canaux dits à bas débit, caractérisé en ce que tout ou partie de ces numéros sont différents pour différentes cellules de ce système susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence.

2/ Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits canaux à bas débit sont des canaux de signalisation.

3/ Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits canaux à bas débit sont des canaux transportant des informations relatives à du bruit dit de confort en l'absence d'activité vocale, dans le cas de transmission dite discontinue.

4/ Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les structures de multitrame à l'intérieur de chaque cellule pouvant être de deux types, l'une transportant des canaux dits demi-débit, l'autre des canaux dits plein-débit, tout ou partie desdits numéros sont en outre différents pour ces deux types possibles de multitrames.

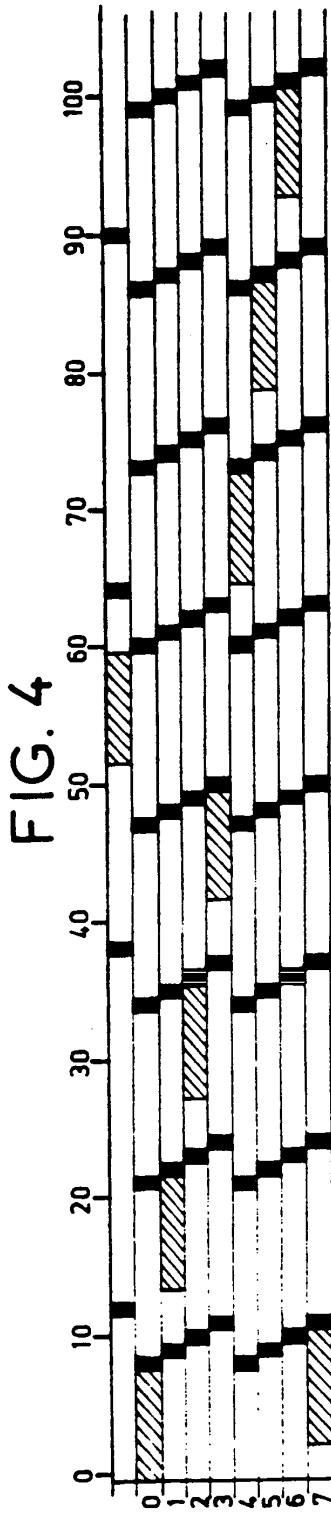
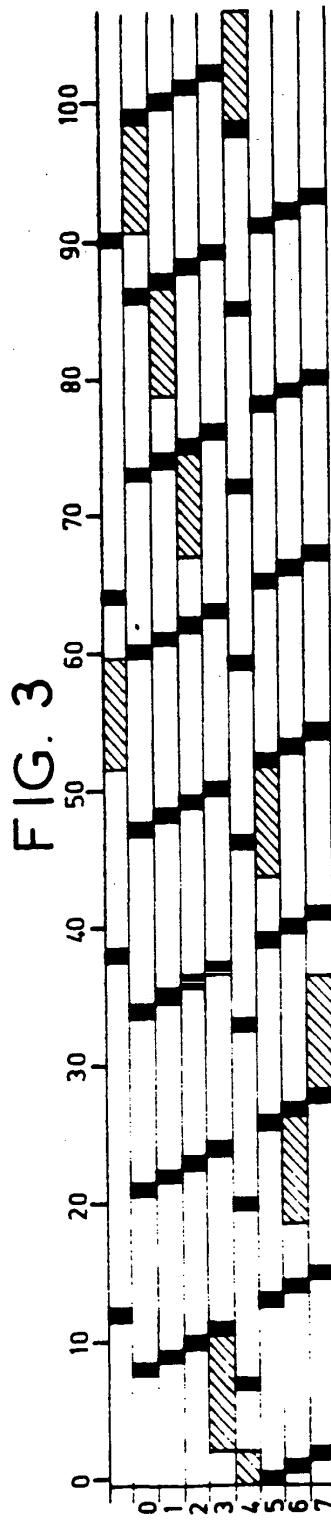
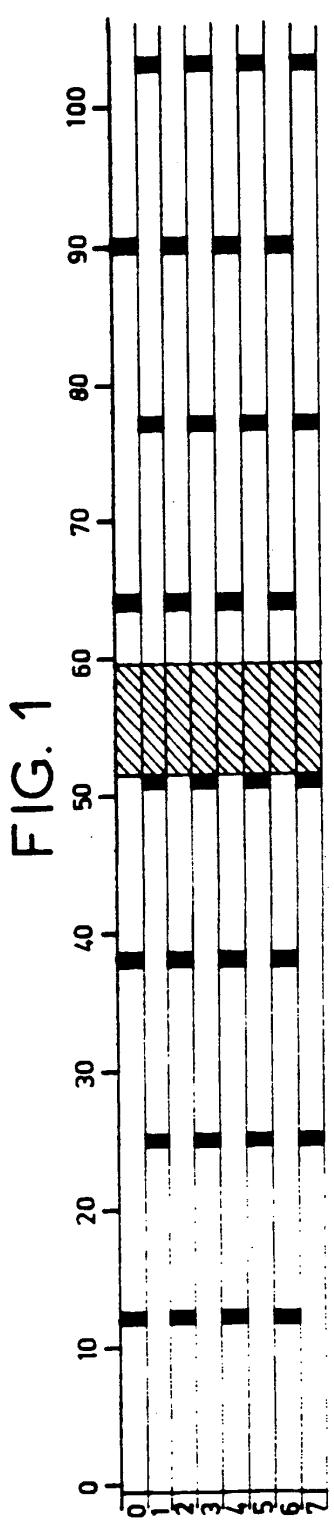
5/ Système selon l'une des revendications 1 à 4, du type GSM, caractérisé en ce que les différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence sont différenciées au moyen d'un paramètre appelé code d'identité de station de base (BSI).

6/ Système selon l'une des revendications 1 à 4, du type GSM, caractérisé en ce que les différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence sont différenciées au moyen d'un paramètre constitué par le type de séquence d'apprentissage utilisé.

7/ Dispositif d'émission ou de réception pour système de radiocommunication cellulaire, notamment avec des mobiles, du type dans lequel les informations à transmettre sont transmises suivant une structure de multiplex temporel 5 incluant une structure de multitrame ayant elle-même des numéros de trame réservés à la transmission de canaux dit à bas débit, dispositif comportant des moyens d'élaboration de structure de multitrame, caractérisé en ce que ces moyens (M) d'élaboration de structure de multitrame sont tels que 10 tout ou partie de ces numéros sont différents pour différentes cellules de ce système susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence.

8/ Dispositif selon la revendication 7, pour système du type GSM, caractérisé en ce que lesdits moyens (M) 15 d'élaboration de structure de multitrame reçoivent un paramètre (N) appelé code d'identité de station de base (BSIC), en vue de différencier les différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence.

9/ Dispositif selon la revendication 7, pour système 20 du type GSM, caractérisé en ce que lesdits moyens (M) d'élaboration de structure de multitrame reçoivent un paramètre (N) constitué par le type de séquence d'apprentissage utilisé, en vue de différencier les 25 différentes cellules susceptibles d'utiliser au moins une même fréquence.



2/3

FIG. 2

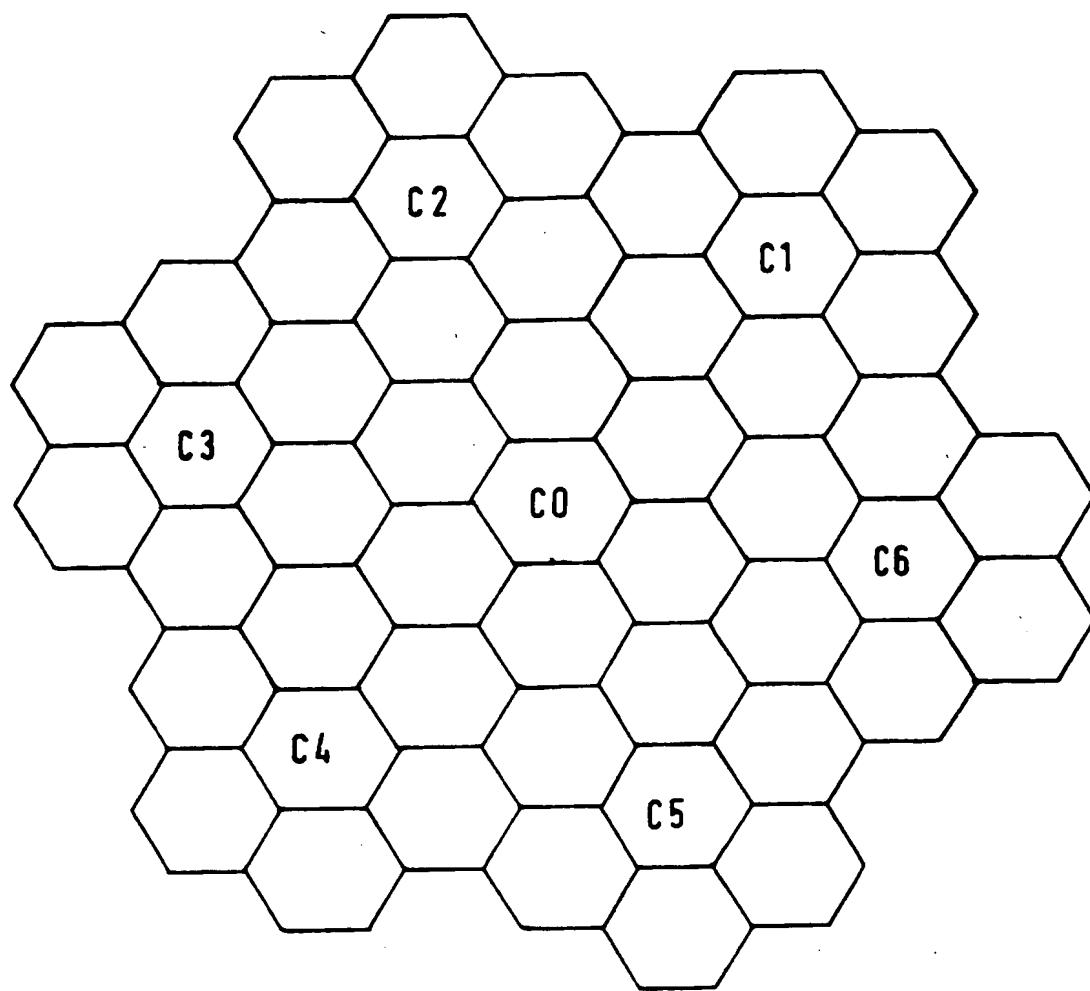
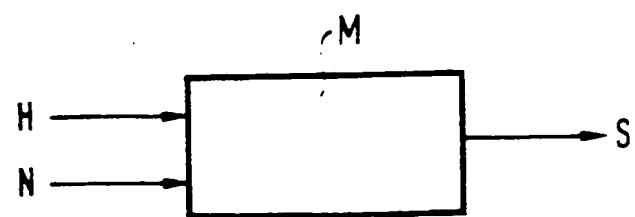
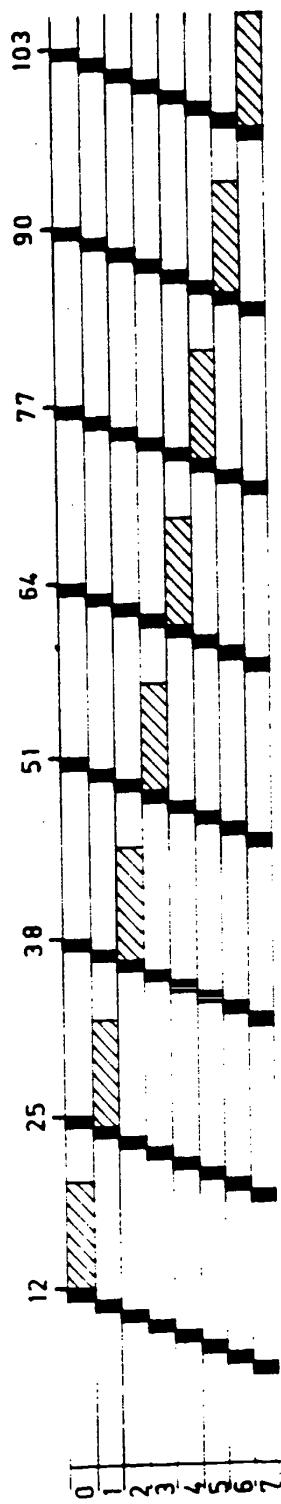


FIG. 6



3/3

FIG.5



RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2724509

N° d'enregistrement
nationalFA 504888
FR 9410859

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-5 124 985 (HOSHIKAWA) * colonne 3, ligne 55 - colonne 5, ligne 36 * * colonne 13, ligne 31 - ligne 48 * ---	1,2,4,7
A	EP-A-0 593 255 (NEC) * page 3, ligne 25 - ligne 45 * ---	3
A	US-A-5 077 790 (D'AMICO ET AL) * colonne 1, ligne 41 - colonne 2, ligne 6 * ---	5,8
A	WO-A-93 17507 (ERICSSON) * page 14, ligne 31 - page 15, ligne 8; figure 2E * -----	6,9
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl. 6)		
H04B		
1	Date d'achèvement de la recherche 10 Mars 1995	Examinateur Bischof, J-L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

This Page Blank (USP)